

DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2005 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

07521023      \*\*Image available\*\*  
RADIATION DETECTOR

PUB. NO.:        2003-014854    [JP 2003014854    A]  
PUBLISHED:      January 15, 2003 (20030115)  
INVENTOR(s):    EMOTO KENGO  
APPLICANT(s):   CANON INC  
APPL. NO.:      2001-194950    [JP 2001194950]  
FILED:          June 27, 2001 (20010627)  
INTL CLASS:     G01T-001/20; H01L-031/09

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the weight and thickness of a radiation detector without lowering the mechanical strength significantly.

SOLUTION: The radiation detector comprises means for converting radiation into an electric signal, a supporting member for mounting the converting means, and means for processing the converted electric signal disposed on the rear side of the supporting member wherein a recess is made in the supporting member in correspondence with the position of the processing means and a material for shielding radiation to the supporting member is buried in the recess.

COPYRIGHT: (C) 2003, JPO

**BEST AVAILABLE COPY**

(10)日本国特許庁(J.P.)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-14854

(P2003-14854A)

(43)公開日 平成15年1月15日(2003.1.15)

(51)Int.Cl.

識別記号

F1

キーワード(参考)

G01T 1/20

G01T 1/20

E 2G088

G 5F088

L

H01L 31/00

H01L 31/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 図 6 (全 6 頁)

(21)出願番号

特願2001-194950(P2001-194950)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目90番2号

(22)出願日

平成13年6月27日(2001.6.27)

(72)発明者 江本 健吾

東京都大田区下丸子3丁目90番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74)代理人 10006385

弁護士 山下 義平

Fターム(参考) 2G088 B301 B328 F002 F004 F005

F008 G015 J105 J108 J128

G028 H015 H303 H307 E004 E006

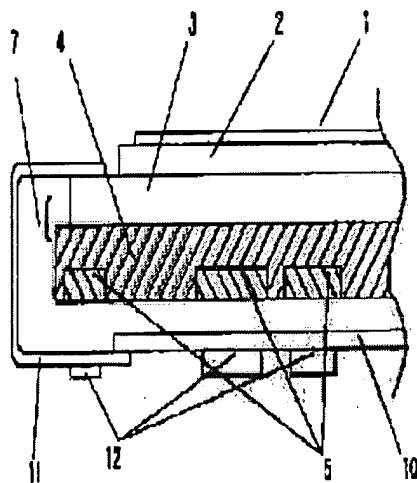
BA20 BA10 BA15 LA08

(54)【発明の名称】 放射線検出装置

(57)【要約】

【課題】 機械的強度を著しく低下させることなく放射線検出装置を軽量化、薄型化する。

【解決手段】 放射線を電気信号に変換する変換手段と、前記変換手段が設置される支持部材と、前記支持部材の表面側に設けられており前記変換手段で変換された電気信号を処理する処理手段とを備えた放射線検出装置において、前記支持部材に前記処理手段の設けられた位置に合わせて凹部を形成し、該凹部に前記処理手段への放射線を透射する透射部を設けていることを特徴とする。



【請求項の範囲】

【請求項1】 放射線を電気信号に変換する変換手段と、前記変換手段が設置される支持部材と、前記支持部材の前面側に設けられており前記変換手段で変換された電気信号を処理する処理手段とを備えた放射線検出装置において、

前記支持部材に前記処理手段の設けられた位置に合わせて凹部を形成し、該凹部に前記処理手段への放射線を遮断する遮断部を埋設していることを特徴とする放射線検出装置。

【請求項2】 前記遮断材の大きさを、前記処理手段以上の大きさとして設けることを特徴とする請求項1記載の放射線検出装置。

【請求項3】 前記凹部深さを $d$ と、前記遮断材の厚さを $t$ との関係が

$d > t$

であることを特徴とする請求項1又は2記載の放射線検出装置。

【請求項4】 前記変換手段は、放射線を一旦光に変換した後、電気信号に変換することを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の放射線検出装置。

【請求項5】 前記処理手段は、前記変換手段に接続されているフレキシブル基板に実装されている集積回路であることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項記載の放射線検出装置。

【請求項6】 請求項1から5のいずれか1項記載の放射線検出装置を備えることを特徴とする放射線検出システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放射線検出装置に関し、特に、医療用のX線検出装置や、産業用の被放射線装置など放射線検出装置に関する。

【0002】なお、本明細書では、放射線の総称として、α線、β線、γ線などの電磁波も含まれるものとする。

【0003】

【従来の技術】近年、非晶質シリコン(a-Si)に代表される光電変換半導体材料の開発により、光電変換素子を大面積基板上に2次元に多数形成した2次元センサの開発が進み、実用化に至っている。このような2次元センサの中には、主に医療用の診断装置としてX線を画像化するX線用2次元センサがある。

【0004】X線用2次元センサには、X線の変換方式の違いにより主に間接変換方式と直接変換方式の2方式に分けられる。間接変換方式は、X線を蛍光体によって可視光に変換し、この可視光を光電変換素子によって電荷に変換し、その電荷をトランジスタを介して読み出すものである。一方、直接変換方式は、X線を電荷に直接変換し、その電荷をトランジスタを介して読み出すものである。

である。

【0005】医療用としてのX線用2次元センサにおいては、従来のスクリーン/フィルム系と同様に増え過ぎた可搬型のX線用2次元センサが望まれており、特に可搬型のX線用2次元センサにおいては小型・薄型・軽量化が望まれている。

【0006】図3は、間接変換方式2次元センサを用いたX線検出装置の断面を模式的に示した模式断面図である。図4は、図3の下から見た図である。図3、図4において、1はX線を可視光に変換するための蛍光体、2は光電変換素子とトランジスタからなる画素を2次元的に配したセンサ部、3はガラス等の絶縁性材料からなる基板、4は比較的硬質なMg合金等の金属材料からなる機械的強度を高めるための支持板である。蛍光体1とセンサ部2、基板3と支持板4はそれぞれ接合材により接合固定されている。

【0007】また、5はPb等の比較的原子番号の大きい材料からなり蛍光体1を透過したX線を吸収または遮断するX線遮断材であり、支持板4に接合もしくははねじにより締結されている。7は支持部材であり、基板3と支持板4から構成されている。10はセンサ部2から得た信号を処理するための電気回路基板、11はセンサ部2と電気回路基板10を電気的に接続するためのフレキシブル配線、12はセンサ部2の駆動や、センサ部2から得た信号を転送、処理するための集積回路(IC)である。

【0008】次に、図3、図4に示すX線検出装置の動作について説明する。X線発生装置より照射されたX線は蛍光体1により可視光に変換され、その光量に応じた電荷がセンサ部2内の光電変換素子に蓄積される。光電変換素子に蓄積された電荷はセンサ部2内のトランジスタ、フレキシブル配線11及びIC12を介して電圧として読み出される。読み出された電圧(信号)は電気回路基板10上のIC12によって適当な処理が行われ、画像を得る。

【0009】ところで、蛍光体1のない領域に照射されたX線や、蛍光体1で可視光に変換されずに透過したX線がフレキシブル配線11や電気回路基板10上のIC12に照射されると、IC12の誤動作や特性劣化の原因となる。この問題を回避するために、支持板4と電気回路基板10の間に、支持板4のX線照射面内の大きさとほぼ同じ大きさのX線遮断材5を設けている。

【0010】なお、X線遮断材5の厚み1は、実用上照射されるX線量に対し、装置の性能や耐久性を考慮して、実用上IC12が問題なく動作するレベルまでX線を遮断するように決められている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術は、X線遮断材の厚み分だけX線検出装置の厚みが増え、しまい軽量化を妨げる要因であった。これを回避す

る手段として×線遮蔽板の厚み分だけ支持部材を薄くする方法が考えられるが、この場合は支持部の機械的強度が著しく低下するという新たな問題が生じる。

【0012】また、従来の技術は、電気回路基板の全面及びフレキシブル配線上の1-Cに×線が照射されないような構造としているため、×線が照射されても露出問題ない電気回路基板上の配線等、1-C以外の領域まで×線遮蔽板を配しており、これにより×線画像検出装置が小型化するという問題があった。

【0013】そこで、本発明は、機械的強度を著しく低下させることなく放射線検出装置を小型化、薄型化することを課題とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、放射線を電気信号に変換する変換手段と、前記変換手段が設置される支持部材と、前記支持部材の表面側に設けられており前記変換手段で変換された電気信号を処理する処理手段とを備えた放射線検出装置において、前記支持部材に前記処理手段の設けられた位置に合わせて凹部を形成し、該凹部に前記処理手段への放射線を透過する遮蔽材を埋設していることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】（実施形態1）図1は、本発明の実施形態1の×線検出装置の模式的な断面図である。図1には、いわゆる間接変換方式2次元センサを用いた×線検出装置を示している。図2は、図1の下から見た図である。

【0017】図1、図2において、1は×線を可視光に変換するための蛍光体、2は光電変換素子とトランジスタからなる画素を2次元的に配したセンサ部、3はガラス等の絶縁性材料からなる基板、4は比較的軽量のMg合金等の金属材料からなる機械的強度を高めるための支持板であり以下説明する1-C12の実装位置に合わせて凹部が形成されている。蛍光体1とセンサ部2、基板3と支持板4は各々接着材により接着固定されている。

【0018】また、15はPb等の比較的原子番号の大きい材料からなり蛍光体1を透過した×線を吸収または遮蔽する×線遮蔽材であり、支持板4の電気回路基板1-C側に1-C12の×線が照射される面以上の大きさの凹部に埋設されている。7は支持部材であり、基板3と支持板4から構成されている。1-Cはセンサ部2から得た信号を処理するための電気回路基板、1-1はセンサ部2と電気回路基板1-Cを電気的に接続するためのフレキシブル配線、1-2はセンサ部2の駆動や、センサ部2から得た信号を伝送、処理するための集積回路（IC）である。

【0019】本実施形態では、支持部材7に複数の凹部を設けるように加工して、該複数の凹部に×線遮蔽材1

5を埋設している。このため、加工されていない支持部材7と×線遮蔽材5（図3）とをそれぞれ異なる×線検出装置に比して、×線遮蔽材5の厚み分だけ薄型化できる。また、×線遮蔽材5の厚さから支持部材7の凹部に埋設された×線遮蔽材1-5の厚さを差し引いた分だけ薄型化できる。

【0020】また、支持部材7の凹部の深さは×線遮蔽材5の厚さ以上にしており、すなわち、支持部材7の凹部深さをd、×線遮蔽材1-5の厚さをtとすると、

$$d \geq t$$

の関係にあるため、支持部材7の表面から×線遮蔽材1-5が突出しないようにしている。なお、支持部材7は、1-C12の上部にだけ凹部を設けているだけであるので、機械的強度は、さほど低下しない。ちなみに、支持部材7の機械的強度が低下するようであれば、支持部材7の材料を強く、かつ強度のあるものに代えて厚くすればよい。

【0021】ここで、本実施形態では、×線源より照射される×線の進行方向に対し、支持部材7、×線遮蔽材5、電気回路基板1-Cの順で配置することにより、×線遮蔽材1-5を、1-C12に近いところに設けて、1-C12に対して斜めに進行してくる×線を遮蔽しやすくしている。換言すると、×線遮蔽材1-5の面積を小さくしても、斜めに進行してくる×線を遮蔽できる。

【0022】一方、既述で特定の部位の検影を行う撮像型×線検出装置の場合には×線源との位置関係はおおよそ決まっている。また、×線源から照射される×線は発散光である。この場合、×線遮蔽材1-5が1-C12から遠いほど1-C12に投影される×線遮蔽材5の影が大きくなる。すなわち遮蔽エリアを大きくとれるため、×線遮蔽材1-5、1-C12の許容位置誤差を大きくすることができる。もしくは小さい面積で1-C12に照射される×線を遮蔽できる。

【0023】そこで、既述の×線検出装置は、×線遮蔽材5を、支持板4の基板3側に埋設するとよい。

【0024】なお、図5に示すように基板3に凹部を設け、そこに×線遮蔽材5を埋設してもよい。

【0025】さらに、本実施形態では、いわゆる間接変換方式の×線検出装置を例に説明したが、いわゆる直接変換方式の放射線検出装置であっても、同様に×線遮蔽材5を設けることができる。

【0026】（実施形態2）図6は、本発明の実施形態2の×線検出システムの模式的な構成図である。×線チューブ6050で発生した×線6060は患者あるいは被験者6061の胸壁6062を透過し、放射線検出装置6040に入射する。この入射した×線には患者6061の体内部の情報が含まれている。×線の入射に対応して蛍光体は発光し、これを光電変換して電気的情報を得る。この情報は、デジタルに変換されイメージプロセッサ6070により画像処理され診断室のディスプレイ

イ5080で観察できる。

【0027】また、この情報は電話回線5080等の伝送手段により遠隔地へ転送でき、別の場所のドクタールームなどディスプレイ5081に表示もしくは光ディスク等の保存手段に保存することができ、遠隔地の医師が診断することも可能である。またフィルムプロセッサ5100によりフィルム5110に記録することもできる。

【0028】なお、本実施形態では、光電変換装置を、X線診断システムへ適用する場合について説明したが、X線以外のα線、β線、γ線等の放射線を用いた非破壊検査装置などの放射線撮像システムにも適用することができる。

【0029】

【発明の効用】以上説明したように、本発明によると、遠所にだけ遠隔地を設けているので、処置手段への放射線を運搬しながら放射線検出装置を軽量化、小型化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態1のX線検出装置の模式的な

断面図である。

【図2】図1の下から見た図である。

【図3】間接変換方式2次元センサを用いたX線検出装置の断面を模式的に示した模式断面図である。

【図4】図3の下から見た図である。

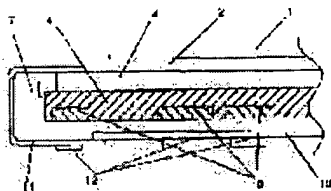
【図5】図1に対応する変形例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態2のX線検出システムの模式的な構成図である。

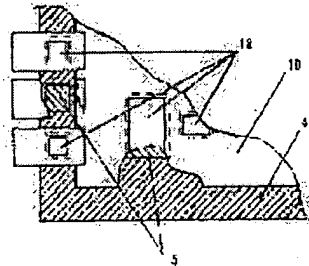
【符号の説明】

- 1 蛍光体
- 2 センサ部
- 3 基台
- 4 支持板
- 5 放射線遮断板
- 7 基台と支持板4から構成される支持部材
- 10 電気回路基板
- 11 フレキシブル基板
- 12 センサ部2の駆動及びセンサ部2から得た信号を転送、処理するためのIC

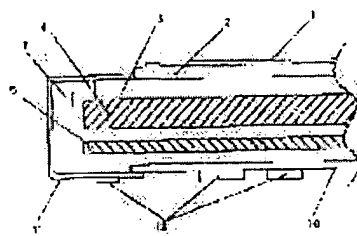
【図1】



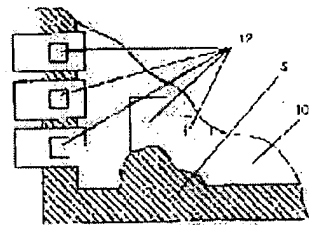
【図2】



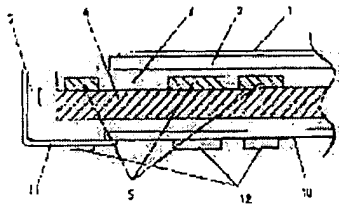
【図3】



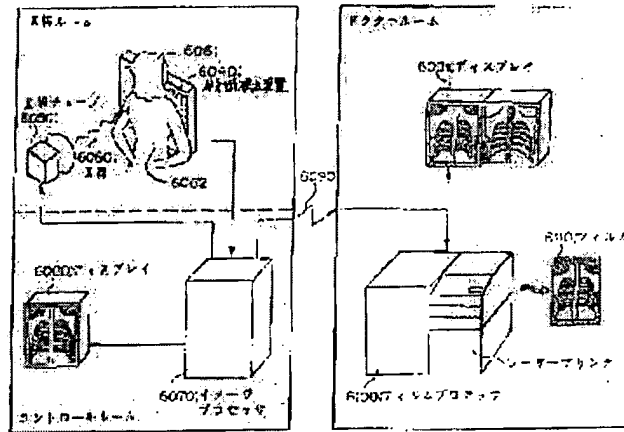
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**